Über das

Wesen der Krankheit und die Wege der Heilung.

Rede

beim Antritt des Rectorats

an der

Königl. Universität zu Breslau

gehalten

am 15. October 1892

von

Emil Ponfick.

Berlin 1892.

Verlag von August Hirschwald.

N.W. Unter den Linden 68.

Excellenz! Hochansehnliche Versammlung!

Werte Commilitonen!

Zu einer Zeit, da Staat und Reich noch unter dem frischen Eindrucke aller Schrecken einer Epidemie stehen, einer Gefahr, deren Abwendung von unserer, der Reihe nach von 3 Seiten her bedrohten Provinz wir der vereinten zielbewussten Tätigkeit der centralen, wie örtlichen Behörden verdanken, zu solcher Zeit bedarf es weniger, als sonst wohl der Rechtfertigung, wenn ein Vertreter der wissenschaftlichen Medicin in festlicher Stunde versucht, Sie mitten hineinzuführen in den Kreis derjenigen Gedanken und Ziele, welche die Pathologie augenblicklich bewegen. Die hier tätigen Bestrebungen nnd Fortschritte concentriren sich in der Frage nach

„Wesen und Ursache der Krankheit, wie nach den Wegen der Heilung“.

Jedem, der die Geschichte unserer Wissenschaft auch nur flüchtig überschaut, ist es ja bekannt, dass keiner ihrer Grundbegriffe umstrittener, keiner je nach den Anschauungen der Zeit wechselvoller gestaltet worden ist, als eben der der Krankheit.

Wollen wir ihm heute eine Bedeutung unterlegen würdig des gewaltigen Umschwungs, welcher sich innerhalb der letzten Jahrzehnte in der Auffassung aller Lebensvorgänge vollzogen hat, wollen wir ihn heute naturwissenschaftlich begründen, so wird es unerlässlich sein, zuvor die Natur des Substrates kurz ins Auge zu fassen, auf welchem die Krankheit zum Ausdruck kommt, des menschlichen Organismus.

Obwohl durch Bewusstsein und Willen eine sittliche Einheit, stellt sich unser Organismus, stofflich betrachtet, dennoch als ein so weitläuftiges, aus einer solchen Fülle kunstvoller Einzelmechanismen aufgebautes Erzeugniss dar, dass es gewiss nicht allzu sehr überraschen kann, wenn selbst das kundige Auge des Forschers zuweilen Gefahr läuft, inmitten der verwirrenden Mannichfaltigkeit der Erscheinungen die unveräusserliche Einheit dieses Mikrokosmus zu verlieren.

Das Suchen nach den treibenden Kräften dieses Leben atmenden, Leben spendenden Geschöpfes ist so alt, wie die Geschichte der Medicin, ja der Menschheit. Allein in den wesentlichsten Punkten musste es ein vergebliches Suchen bleiben, so lange man wähnte, in das Wesen der menschlichen Organisation eindringen zu können, unabhängig von den Lehren der allgemeinen Naturwissenschaft. Eine neue, eine fruchtbare Periode hat erst begonnen, seit uns die Physiologie gelehrt hat, die Methoden, wie die Errungenschaften der modernen Physik und Chemie anzuwenden auf die Erscheinungen des ruhenden, wie des tätigen Tierkörpers.

Wenngleich das Wesen der in letzterem sich abspielenden Vorgänge, eben wegen ihrer vielfachen Verschlingung, der wechselseitigen Beeinflussung der mancherlei im Körper wirkenden Kräfte, unendlich viel schwerer zu

enträtseln sein mus, als jene einfacheren physicalisch-chemischen Processe, welchen wir in der unbelebten Natur begegnen, so sind beide ihrem innersten Wesen nach darum nicht minder die nämlichen.

Kein Raum ist heute mehr für den Begriff einer spezifischen „Lebenskraft", mag er uns von noch so altehrwürdigen Schulen überliefert, mit noch so magischer Gewalt von ihnen ausgestattet sein: Von dem Pneuma des Hippocrates, von dem „Archaeus" des Stürmers der Reformationszeit, des Paracelsus, bis zur „Krankheitsseele" Stahl's und der sogen. Lebenskraft der Naturphilosophen unseres Jahrhunderts — immer ist es ein und derselbe Gedanke, der in stets neuer Verkleidung wiederkehrt, die Lehre, dass dem lebenden Organismus eine besondere, nur ihm zukommende Kraft innewohne. So oft diese Lehre auch mit den schärfsten Waffen der Kritik bekämpft, so oft ihre Haltlosigkeit scheinbar unwiderleglich dargetan worden ist, so hat sich doch noch neuerdings gezeigt, dass es ihr sogar in den Kreisen der Fachmänner an Anhängern nicht ganz gebricht.

Seit Robert Mayer's und Helmholtz' berühmten Untersuchungen über die Erhaltung der Kraft wissen wir indessen, dass auch diejenigen Erscheinungen, welche wir Tag für Tag am Menschen, sei es dem gesunden, sei es dem kranken, beobachten, allesammt das Ergebniss bestimmter Bewegungs-Vorgänge seien, welche in dessen Elementarteilen ablaufen. Diese Bewegungen ihrerseits entspringen in letzter Linie bestimmten Wahlverwandtschaften, welche innerhalb der wandelbaren Materie unseres Körpers in unaufhörlichem Wechsel nach Geltung ringen. Die auf diesen Affinitäten beruhenden Anziehungen und Abstossungen der Materie sind Vorbedingung und Quelle aller dem Leben dienenden Bewegung. An und für sich

selber unterscheiden sie sich indessen in keinem wesentlichen Punkte von denjenigen Vorgängen, welche uns die Chemie auf dem Gebiete der unbelebten Natur erschlossen hat.

Das Bewusstsein dieser inneren Gleichwertigkeit der hier wie dort waltenden Kräfte und Gesetze beherrscht die moderne Naturwissenschaft, wie die moderne Medicin. Auf dieser einenden Überzeugung beruht die Zuversicht, dass es rastloser Arbeit in der durch jene Forscher gebahnten Richtung — trotz des so sehr viel verwickelteren Ineinandergreifens der in unserem Organismus waltenden Kräfte — dermaleinst gelingen müsse, wenn auch nicht das Problem vom Leben selber zu lösen, so wenigstens in dessen Erscheinungen immer tiefere Einsicht zu gewinnen. —

So mannichfach gegliedert unser Körper nun auch erscheinen mag, so wechselvolle Erscheinungen seine einzelnen Werkzeuge auch darbieten können — in Bezug auf Bau sowohl, wie auf Eigenschaften und Leistungen — : im Grundplane ihres Baues stimmen sie dennoch sämmtlich überein. Sind doch alle in letzter Linie aus Millionen kleinster Bausteine, aus Zellen zusammengefügt.

Unter der Devise des von Virchow in genialem Scharfblicke verkündeten Satzes: „Omnis cellula e cellula" wuchsen jene von Schwann entdeckten kleinsten Teile, die Zellen, plötzlich zum eigentlichen Element, zur organischen Einheit des Tierkörpers empor. Letzterer ist somit einem aus Zellen gebildeten Staate zu vergleichen, in welchem nicht nur die einzelnen Provinzen, die Organe, eine ziemlich weitgehende Unabhängigkeit besitzen, sondern ebenso deren Bestandteilen, den Zellen, eine erhebliche Selbstständigkeit innewohnt.

Gestützt auf eine Fülle packender Einzelerfahrungen zeigte Virchow weiter, dass jede wie immer geartete

Krankheit mit bald feineren, bald gröberen Abweichungen in dem Gefüge der Zellen verbunden, mindestens von deren functioneller Schwäche begleitet sei. Indem er zugleich nachwies, dass hier kein zufälliges Nebeneinander, sondern eine gesetzmässige Folge von Ursache und Wirkung im Spiele sei, war der Schluss unanfechtbar, dass die Störung der gewohnten Leistungen nur das Ergebniss materieller Aenderungen bestimmter Zellencomplexe sei.

Auch bei der Krankheit also die gleichen molecularen Verschiebungen in dem Zellenleibe, wie beim Gesunden, nur dass sie sich hier, entsprechend der abnormen Richtung der physicalisch-chemischen Vorgänge, in qualitativ ungewöhnlicher Weise äussern müssen. —

Wie gestaltete sich nun die überlieferte Lehre von dem Wesen der Krankheit angesichts der neugewonnenen Tatsachen und Anschauungen, im Lichte der Cellular-Pathologie?

Hatte man die Krankheit bisher als ein fremdes, gleichsam selbstständiges Wesen den Körper befallen, eine Zeit lang darin wüten und dann daraus entweichen lassen — eine Vorstellung, welche notwendig zu einem Dualismus unseres physischen Ich führen musste, — so fusste Virchow's Krankheitsbegriff gerade auf der Einheitlichkeit aller, auch der abnormsten Lebenserscheinungen.

„Die Krankheit", so sagt er bereits 1849, „ist Nichts dem Leben fremdes, sondern das Leben selbst, welches nur wegen des Wechsels der äusseren Bedingungen in anderer Form zur Erscheinung kommt." Und über den Unterschied zwischen gesundem und krankem Körper spricht er sich folgendermassen aus: „Derselbe kann nur in der Differenz der Bedingungen begründet sein, unter denen die Lebensgesetze zur Erscheinung gelangen. Mögen letztere auch noch so verschieden erscheinen, so sind doch niemals neue Gesetze,

sondern immer nur neue Bedingungen zur Geltung gekommen."

Also nur um eine meist allerdings recht erschwerende Veränderung der Bedingungen handelt es sich, so oft wir eine Krankheit sich entwickeln sehen.

Diese Aenderung der Bedingungen kann uns nun entweder auf dem natürlichen Werdegang unseres Organismus zustossen, d. h. auf Anomalien beruhen, welche der Entwicklung, hohem Alter u. s. w. entstammen. Oder aber — und das ist nicht nur der häufigere Fall, sondern unstreitig auch der interessantere — sie liegt in der Aussenwelt, den uns umgebenden Medien und Einflüssen. Die Luft, die wir atmen, das Wasser, das wir trinken, die Speisen, besonders die rohen, welche wir essen, sie sind — sei es durch den Mangel irgend welcher lebenswichtigen Substanz, sei es durch irgend welche ungehörige Beimischung — so wesentlich verändert, dass die Wechselwirkung zwischen ihnen und den zu ihrer Aufnahme dienenden Organen nicht die gewohnte bleiben kann, sondern entsprechende Abweichungen erleiden muss.

Alle noch so verschiedenen Factoren, die eine solche Eigenschaft besitzen, pflegen wir deshalb kurzweg als Krankheits-Erreger zusammenzufassen, auch wohl schlechthin als Gifte zu bezeichnen.

Zwei antagonistische Kräfte also sind es, welche hier aufeinander stossen: auf der einen Seite die meist von aussen her sich geltend machenden Schädigungen unseres Körpers, welche wir bald als Verletzung, bald als Vergiftung, bald als Ansteckung u. s. w. empfinden; auf der anderen Seite die aus Millionen von Zellen aufgebaute Einheit unseres Organismus.

Aus der Wechselwirkung dieser beiden Factoren entspringt die Krankheit und zwar um so rascher und heftiger,

je mannichfacher und inniger die chemischen Verwandtschaften sind, welche jenen Schädlichkeiten gegenüber wesentlichen Bestandtheilen unserer Gewebe innewohnen.

So hoch man nun auch den theoretischen Gewinn eines Umschwunges schätzen darf, dessen umwälzenden Eindruck auf die Geister wir heute kaum mehr zu ermessen im Stande sind, so würde er doch sicherlich niemals so gewaltige, so andauernde Wirkungen gezeitigt haben, wenn er nicht zugleich von grossem Nutzen für die Behandlungsweise der Kranken, mindestens für das Verständniss jedes Heilvorganges gewesen wäre.

Sobald es nämlich klar geworden war, dass die Elementarbestandteile des Körpers selber eine Fülle von Kräften umschliessen, sobald man sich überzeugt, dass es an jedem bedrohten Puncte unseres Körpers an Centren, eben den Zellen, nicht fehlt, so fähig, wie bereit, unter bestimmten Bedingungen lebhafter zu wachsen, sich reichlicher zu vermehren, und so eine weitgehende Ausgleichung erlittener Schädigung, ja des Unterganges gewisser Zellcomplexe zu vermitteln, von dem Augenblicke an war auch die Fruchtbarkeit der neuen Anschauungen für die praktische Medicin ausser Zweifel gestellt. Denn durch den Nachweis, die Zelle sei es, welche nicht nur letzter und eigentlichster Angriffspunct der Krankheit sei, sondern zugleich Kern- und Ausgangspunct für den Ersatz, die Verjüngung des Verlorenen, waren zum ersten Male Sitz, wie treibende Kräfte der Heilung klar gekennzeichnet.

Wenn wir uns vergegenwärtigen, dass die meisten Heilungen — natürlich ist hier nur von einfachen, nicht den durch blutige Eingriffe des Arztes unterstützten die Rede — durch die eigene Anpassungs- und Wiederherstellungskraft

des Organismus erzielt werden, dass ein grosser Teil der nach Anwendung von Arzneimitteln zu beobachtenden Erfolge lediglich auf einer verstärkten Anregung, einer Beförderung oder Beschleunigung dieser natürlichen Ausgleichsvorgänge beruht, so haben wir gewiss alle Ursache, dieser um- und neugestaltenden Fähigkeit des Zellenleibes als dem wahren Hebel der Heilung das grösste Gewicht beizumessen.

Für den Naturforscher freilich hat diese unschätzbare Gabe unseres Organismus heute wahrlich nichts Ueberraschendes. Sind ihm doch aus der Tierwelt längst zahlreiche Beispiele geläufig und seit Darwin's weithin schallendem Weckrufe auch in natürlicherem Sinne gedeutet, als es unter den phantasievollen Nachklängen der naturphilosophischen Schule allzu lange bei uns geschehen war: Beispiele, die da bezeugen, in wie hohem Maasse sich der tierische Organismus unter den wechselnden Einflüssen der Umgebung, in des Daseins Kampf und Not umzuformen im Stande ist.

Bleiben wir uns deshalb bewusst, dass uns die zahllosen Phänomene der Anpassung und Ausgleichung am kranken Thierkörper nur die Nutzanwendung eines allgemeineren Gesetzes bringen, unserer Fähigkeit nämlich, veränderten Bedingungen uns auf das Mannichfachste anzuschmiegen und so den drohenden Schaden hintanzuhalten, vielleicht sogar zum Vortheil ausschlagen zu lassen.

Aus der Fülle der zur Compensation geeigneten Einrichtungen unseres Körpers verdient in erster Linie eine allgemeine Eigenschaft hervorgehoben zu werden. Auch der flüchtige Beobachter kann sich unschwer überzeugen, dass unter gewöhnlichen Bedingungen nur ein Teil der in unserem Haushalte aufgespeicherten Spannkraft in lebendige Kraft umgesetzt werde oder — populärer ausgedrückt — dass

jedes Organ während des Zustandes der Ruhe, ja sogar mässiger Tätigkeit stets nur einen Bruchteil derjenigen Arbeit wirklich leiste, deren es fähig ist.

Wir alle wissen, dass weder die Schnelligkeit, noch die Stärke, mit welcher wir unsere Muskeln zusammenzuziehen oder zu strecken pflegen, an diejenige Grösse heranreicht, welche wir an sich zu entwickeln vermöchten. Nur so lange wir uns von jedem Maximum fernhalten dürfen und blos deshalb empfinden wir die Bewegung als etwas Angenehmes. Eben diese Schonung, das Aufsparen eines Ueberschusses ist das unterscheidende Merkmal zwischen der als Erholung und der als Anstrengung empfundenen Bewegung.

Einen oft sehr bedeutenden Bruchteil der für die Contraction verfügbaren Kraft also lassen wir gemeiniglich unbenutzt. Er bleibt für Notfälle aufgespart, die den im Turnen und Bergsteigen Geübten allerdings nicht unvorbereitet treffen. Durch Mangel an Uebung dagegen wird dieser überschüssige Kraftvorrath, wie bekannt, immer kleiner. Der Bequeme und Ungewandte wird alsdann mit einer Schwerfälligkeit behaftet, welche ihm jeden, auch einen absolut betrachtet unerheblichen Grad von Zusammenziehung als höchstes Maass von Anspannung empfinden lässt. Aber auch dem durch Muskelarbeit Gestählten können motorische Aufgaben erwachsen, welche ihn ungemein ermüden. Denn auch er ist nicht im Stande, sämmtliche Muskeln gleichmässig zu drillen, noch gar sie für solche Inanspruchnahme geschickt zu machen, wie sie ihnen nur vertretungsweise einmal zugeschoben wird. Ist beispielsweise die Bewegung seines Zwerchfells oder der Zwischenrippenmuskeln erschwert, wie sich das bei entzündlichen Erkrankungen der Lunge oder des Brustfells nicht selten ereignet, so muss die für den Gasaustausch in den Lungen unerlässliche Erweiterung des Brustkorbes von denjenigen

Muskeln übernommen werden, welche selbst bei Turngeübten an diese Aufgabe nicht gewohnt, zuweilen ihr leider auch nicht rasch genug gewachsen sind.

Beide Beispiele ergänzen sich offenbar in aufsteigender Stufenfolge. Im ersteren war es der nämliche Muskel, welchen wir sich, einer stärkeren Anspannung als der gewohnten bald glatt und willig, bald träge gehorchend, zu höherer, vielleicht maximaler Entfaltung aufschwingen sahen. Im letzteren Beispiele dagegen waren wir Zeugen, wie ganz andere, weit abliegende und durch keinerlei Uebung erzogene Muskelgruppen nicht müde wurden, die inspiratorische Erweiterung des Thorax zu bewerkstelligen: unter den obwaltenden Umständen die einzige Gewähr für die Fortdauer der Atmung, also des Lebens.

In ähnlicher Weise pflegen die Kreislaufsorgane der ihnen gestellten Aufgabe, alle Gewebe und Organe des Körpers fort und fort mit sauerstoffreichem Blute zu versorgen, höchstens mit mittlerer Energie zu genügen. Das Herz besitzt in den teils musculösen, teils nervösen Bestandteilen seiner Wandung, den Factoren, von welchen die Ausgiebigkeit der Zusammenziehungen, wie die Regelmässigkeit der Schlagfolge abhängig ist, ein so gewaltiges Capital an motorischer Kraft, dass ein gesunder Mensch im Zustande der Ruhe, ja selbst bei mässiger Bewegung kaum die Hälfte davon bedarf, um die Circulation in geregeltem Gange zu erhalten.

Sobald wir also zu angestrengter Muskelarbeit übergehen, etwa wie der Schmied beim Hämmern des Ambos, oder sobald wir, wie beim Laufen, Bergsteigen u. s. w., zugleich unsere Atmungsorgane in erhöhtem Masse in Tätigkeit setzen, sobald wir dann in Folge des vermehrten Sauerstoff-Verbrauches im Muskelgewebe die Stromgeschwindigkeit des Blutes zunehmen sehen, zeigt sich das Herz,

trotz aller Plötzlichkeit des Scenenwechsels, der neuen Aufgabe sofort nicht minder gewachsen.

In ähnlichem Sinne wirkt die fieberhafte Temperatur-Steigerung, wie sie die meisten acuten Entzündungen begleitet, auf die Bewegungstätigkeit des Herzens zurück, — so sehr, dass Vermehrung der Eigenwärme und Steigerung der Pulsfrequenz dieselben in fast unzertrennlichem Vereine begleiten. Am schlagendsten zeigt sich indess der Überschuss an Kraft des Herzens in der wahrhaft verblüffenden Gleichgültigkeit, welche es sogar gegenüber der — allerdings nur experimentell studirten — Verengerung der Hauptschlagadern bekundet. Denn keine nennenswerte Druckerniedrigung am Arterien-System verrät uns hier Etwas von den enormen Hindernissen, welche der Herzmuskel danach zu überwinden hat.

Auch von jedem der übrigen Organe liesse sich leicht zeigen, dass sie, einer mit halber Dampfspannung arbeitenden Maschine vergleichbar, stets nur mit einem Bruchteile der möglichen Kraftentwickelung tätig sind, während der nicht gebrauchte Rest als latenter Kraftvorrat (Nothnagel's „Reserve-Kraft") verfügbar bleibt für Zeiten ausserordentlicher Anspannung der physiologischen Leistung oder — für den Fall von Krankheit.

Nur ein dem Nerven- und Muskel-System zugleich entlehntes Beispiel möge kurz erwähnt sein. Veranschaulicht es uns doch, dass diese latente Kraft, wie sie beim gesunden Menschen dazu dient, spielend den Übergang aus dem Ruhezustande in den lebhaftester Tätigkeit zu vermitteln, so beim kranken die Mittel liefert, um eine durch masslose Ueberreizung ausgelöste motorische Erregung Tage lang aufrecht zu erhalten.

Es geschieht das bei jenem schrecklichen Leiden, welches als Wundstarrkrampf bekannt ist, im Gefolge

*

geringfügiger, zuerst kaum beachteter Verletzungen der äusseren Haut entsteht. Das früher durchaus unverständliche Missverhältniss zwischen der etwa durch einen kleinen Holzsplitter hervorgerufenen Schürfung an einer Fingerspitze und dem wenige Tage danach ausbrechenden Sturme, welcher die gesammte Körpermusculatur durchtobt, er ist durch die neuesten Forschungen endlich befriedigend aufgeklärt. Dieselben haben uns nämlich die tatsächliche Begründung der wiederholt ausgesprochenen Vermutung gebracht, dass jene oberflächliche Verwundung, eben wegen des Widerspruchs zwischen ihrer Unbedeutendheit und der Heftigkeit der sich anschliessenden Symptome, mit einer specifischen Localinfection, mit dem Eindringen einer Bacterienart verbunden sein müsse. In der Tat sind es feinste schmale Stäbchen, in Gartenerde hausend und somit auch auf Holz vegetirend, welche durch den Spalt unserer Hautdecke in deren Inneres geraten und von da in die anstossenden Gewebs-Schichten vordringen. Indem sie sich hier mit blitzartiger Schnelligkeit vermehren, erzeugen sie im Nu ein Gift, welches die merkwürdige Eigenschaft besitzt, das Nervengewebe, insbesondere die motorischen Centren des Rückenmarkes, aufs Heftigste zu erregen. Die Wirkung hiervon äussert sich nur allzu bald darin, dass zuerst kleinere, dann immer ausgedehntere Muskelgruppen von Krämpfen befallen werden, bis schliesslich der ganze Körper in immer kürzeren Zwischenräumen von Convulsionen erschüttert wird.

Die Zahl dieser Muskel - Zusammenziehungen, wie die Steigerung ihrer Intensität ist so gewaltig, dass nicht nur aller Kraftvorrat des Muskelsystems dadurch aufgezehrt zu werden droht, sondern dass auch der gesammte Stoffwechsel in die grösste Verwirrung und Bedrängniss gerät. — Die allgemeine Erschöpfung, welche nach mehrfacher Wieder-

holung derartiger Anfälle unausbleiblich ist, wird eine so tiefe, dass sie fast ausnahmslos mit dem Tode endigt.

Wenngleich unser Körper also, vermöge mannichfach abgestufter Einrichtungen, befähigt ist, ungeachtet der wechselndsten Ansprüche unserer Umgebung, die fundamentalen Functionen ungestört auszuüben, so gibt es, wie uns das Beispiel des Wundstarrkrampfs soeben gelehrt hat, doch auch hier eine Grenze, jenseits deren es der Anspannung allen aufgespeicherten Kraftvorrates, auch dem verzweifeltsten Anpassungs-Streben nicht mehr gelingen will, den unabweislichen Erfordernissen zu genügen.

Von dem Augenblicke an, wo in Folge solcher Unzulänglichkeit unseres Organismus ein zunehmendes Missverhältniss zwischen seiner eigenen Widerstandskraft und dem steten Kraftverbrauche sichtbar wird, greifbar hervortritt, redet auch der Laie von Krankheit. —

Zwischen dem einem Extrem, voller Gesundheit und einer so tiefgreifenden Gleichgewichts-Störung, wie der beim Wundstarrkrampfe geschilderten, gibt es nun aber eine Unzahl von Zwischenstufen. In dem von uns verfolgten Gedankengange verdienen gerade sie unsere besondere Aufmerksamkeit. Denn ihrem milderen Character entsprechend drängen sie keineswegs immer einer acuten Krisis zu; vielmehr gönnen sie dem Körper oft genug die erforderliche Frist, um in aller Stille eine Anpassung anzubahnen. In der Tat, wenn irgendwo, so gilt hier das Wort: „Zeit gewonnen, Alles gewonnen."

Die unerlässliche Wiederherstellung des Gleichgewichtes kann nun entweder dadurch erzielt werden, dass die Last der krankmachenden Ursache gemindert wird. Leider ist darauf gar häufig nicht zu rechnen. Oder umgekehrt, die Wiederherstellung geschicht dadurch, dass der Körper, d. h. das bedrängte Organ, ebenso viel an Kraft hinzugewinnt,

wie es über das gewohnte Maass hinaus herzugeben befürchten muss: ein hartes Novum zwar, aber mit Hülfe von Ruhe und Ausdauer wohl erreichbar!

Sobald sich beispielsweise die Bedingungen zu ändern anfangen, welche die Stetigkeit des Kreislaufes unterhalten, sobald also dessen wesentlichste Voraussetzung, der rhythmische Wechsel von Füllung und Entleerung der Herzhöhlen nachhaltig auf Hindernisse stösst, sehen wir auch schon in der Wand des Herzens Wachstums-Vorgänge einsetzen, lebhaft genug, um theils auf dem Wege functioneller Stärkung der contractilen Bestandteile, theils deren directer Vermehrung die Ueberwindung jener Hemmnisse anzubahnen.

Kaum minder grosse Wunder wirkt die Geschmeidigkeit der den Kreislauf an der Körper-Peripherie vermittelnden Blutgefässe. Dies erhellt klar, sobald grössere Schlagadern, sonst berufen, weite Bezirkte mit verjüngtem Blute zu versorgen, von der lebendigen Strömung abgesperrt werden. Bedeutet das doch nichts Geringeres, als dass umfänglichen Zell- und Organ-Complexen das Lebenselement vorenthalten wird.

Allein schon nach einigen Stunden erweitern sich die Gefässbahnen der ganzen Nachbarschaft, um sich im Laufe der folgenden Tage, kurzer Wochen so sehr auszudehnen, dass zuletzt der Querschnitt aller dem Caliber des verschlossenen Hauptrohres so gut wie gleich kommt.

So fliesst denn dem eben noch von Blutlosigkeit und damit vom Untergange bedrohten Bezirke alsbald wieder die alte Menge ernährender Säfte zu, jetzt zwar mittelst vieler, jeweils enger Rinnsale, insgesammt jedoch so reichlich, wie ehemals.

Wie viele sogar der leichteren Verletzungen an den Gliedmassen würden zu Brand, der schwereren zum Verluste des betreffenden Gliedes führen müssen; wie sollte der

Chirurg wohl die Unterbindung eines Hauptgefässes wagen dürfen, wenn uns nicht dort wie hier die berechtigte Zuversicht erfüllte, jederzeit auf die prompte Anpassungsfähigkeit jener collateralen Gefässbahnen bauen zu können.

Unzählige Ausgleichungen ähnlicher Art liessen sich aus dem Gebiete der Herz- wie Gefäss-Krankheiten hinzufügen, wo die in den Muskelzellen der Gefässwand schlummernde Kraftquelle in dauernder Steigerung ausgenutzt wird bis zum doppelten des ursprünglichen Werthes. Aber auch bei anderen musculösen Hohlorganen, wie dem Magen, dem Darme, der Harnblase rechnen wir mit nicht minder grossem Vertrauen auf eine gewichtige Zunahme der Wandelemente. Sobald an der Zufuhr- oder Ausgangspforte dieser Behälter irgend welches verengernde Moment die Fortbewegung des flüssigen Inhaltes zu stören droht, wie Narben, Gewächse u. s. w., dürfen wir auch erwarten, dass durch eine ebenso rasche, wie beträchtliche Zunahme des musculösen Contractionsringes die austreibenden Kräfte eine Verstärkung erfahren, und nur ausnahmsweise wird sich der Arzt hierin getäuscht sehen.

Aber auch unter den verwickelteren Verhältnissen des Atem-Apparates harren wir nicht vergeblich ähnlicher Aushülfen. Geht ein Theil des Lungengewebes auf dem Wege entzündlicher Verdichtung oder irgend welcher Zerstörung sonst für die Atemtätigkeit verloren, so vergrössern sich — wenigstens bei den in der Entwicklung noch nicht abgeschlossenen Individuen — nicht nur die übrig gebliebenen Abschnitte und damit die gesammte Atemfläche bis zu beträchtlichem Umfang. Sondern der ganze Brustkorb passt sich den neuen Verhältnissen insofern an, als seine gesunden Bezirke sich mächtig ausweiten. Um reichlich die Hälfte kann hierdurch die Capacität einer Thoraxseite zunehmen: eine Wendung, welche wesentlich dazu beiträgt,

die dem Gesammt-Kreislaufe, wie dem allgemeinen Stoffwechsel drohende Beeinträchtigung, vielleicht auf Jahrzehnte hinaus, zu beseitigen.

Noch staunenswerter sind die Ausgleichungsvorgänge, welche wir an den aechten Drüsen zu Stande kommen sehen. Das veranschaulicht am klarsten ein unpaariges Organ, wie die Leber, eine Drüse überdies, welche nicht nur bei der Verdauung eine ungemein wichtige Rolle spielt, sondern welche auch im Mittelpunkte des Blutkreislaufs und des Gesammt-Stoffwechsels steht. Gelangt von ihrer Substanz die Hälfte, ja drei Viertel auf ein Mal in Wegfall, so weiss sich der Organismus ohne allzu lebhafte Erschütterung auch damit abzufinden. Kurzerhand übernimmt nämlich der Rest das Doppelte oder Dreifache der gewohnten Leistung. Mit pünktlichster Bereitwilligkeit unterzieht er sich für's Erste dieser Aufgabe, bis er im Laufe einiger Tage, höchstens Wochen ebenso sehr an äusserem Umfang, wie an innerer Kraft emporwächst bis auf das Niveau des ursprünglichen Zustandes. Nunmehr kann die Last verdoppelter Arbeit, welche jeder einzelnen Drüsenzelle vorübergehend aufgebürdet worden war, ihr wieder abgenommen und auf die Schultern der über Nacht entstandenen Generationen gleichartiger Elemente übertragen werden.

Wer vermag nach solchen Proben wohl noch zu zweifeln an einer schier unerschöpflichen formativen Kraft auch so hochstehender Bestandteile unseres Körpers, wie der Drüsenzellen!

Die auch für den Laien sicht- und greifbarsten Beweisstücke liefert indess das Knochensystem. Nirgends ist die enge Wechselwirkung zwischen Ruhe und Tätigkeit so augenfällig, nirgend die Ausgleichung entstandener Missverhältnisse, wie sie von den Gesetzen der Statik zwar gefordert, jedoch nur durch die schrankenlose Gestaltungs-

kraft der Zelle verwirklicht werden, so handgreiflich, wie an dem nur scheinbar so starren Knochengewebe. Hier ist Alles innere Wandlung, stete Bewegung.

Erinnern wir uns blos der rückläufigen Veränderungen an dem Callus und den Balkensystemen der Rindensubstanz langer Röhrenknochen nach difform geheilten Brüchen, der inneren Verschiebungen, wie sie sich in dem plötzlich unter andere Belastungs-Bedingungen versetzten Knochengewebe der Wirbelsäule Schiefgewachsener einstellen. Am bedeutsamsten vielleicht prägt sich das aus bei den Winkelstellungen der Gliedmassen, den unerfreulichen Rückbleibseln nach Gelenkentzündungen, besonders der Hüfte. Hier verfallen nämlich zuerst das Becken, dann die Wirbelsäule, zuletzt der ganze Rumpf einer grellen Asymmetrie, welche unter den einmal gegebenen Umständen allerdings das förderlichste, wenngleich gar unschöne Ausgleichungsmittel ist, um dem Patienten eine sichere Haltung und wirksame Bewegungen zurückzugeben. Mit und durch jene Asymmetrie werden jedoch Hüftgelenk, wie Ober- und Unterschenkel in ihrem innersten Gefüge von Grund aus gleichsam umgegossen: an Stelle starrer Knochensubstanz tritt vielfach weiches Markgewebe, während letzteres wiederum in eine wenngleich lockere Compacta übergeführt wird.

Alle diese noch so verschiedenartigen Aeusserungen der anpassenden Kraft des Organismus müssen insofern als positive bezeichnet werden, als sich hier dessen schöpferische Fähigkeit geltend macht. Sehen wir doch teils verborgene Kraftquellen sich erschliessen, teils neue Gewebe auftauchen, ja ganze Organabschnitte sich den alten verjüngend anreihen.

Hiermit indess noch nicht genug!

Unser Körper verfügt daneben über eine nicht minder kostbare Gabe, welche wir der bisher betrachteten als negative Heilkraft gegenüberstellen müssen. Denn sie besitzt keine gestaltende, sondern nur abwehrende und verhütende Bedeutung.

Diese lediglich gegenüber bestimmten Infectionskrankheiten sich äussernde Eigenschaft besteht darin, dass bestimmte Tierarten unempfänglich sind gegenüber einer selbst für nahe verwandte Species gefährlichen Ansteckung, sodann aber darin, dass sich innerhalb der nämlichen Art einzelne Constitutionen, einzelne Individuen als unempfänglich, als seuchenfest erweisen.

In ersterer Hinsicht sei nur daran erinnert, dass trotz des nahen Verkehrs zwischen unserer Landbevölkerung und dem Rindvieh noch niemals eine Uebertragung der Lungenseuche, der Rinderpest u. A. auf Menschen beobachtet worden ist, so verderblich diese Krankheiten den Tieren benachbarter Herden auch bei flüchtiger Berührung geworden sein mögen.

Der Mensch ist somit gegenüber beiden seuchenfest, immun, während er bekanntlich von Milzbrand, Tuberculose u. s. w. nicht selten durch den Umgang mit eben jenen Haustieren heimgesucht wird. Umgekehrt ist noch keine unanfechtbare Erfahrung bekannt, wonach Tiere von Unterleibs-Typhus befallen worden wären, in so naher Berührung sie auch mit typhuskranken Menschen gewesen sein möchten. Ja sogar absichtlicher und überreichlicher Einführung des typhösen Giftes in den Körper der verschiedensten Haustiere hat es nicht gelingen wollen, das wohlbekannte Symptomenbild des Typhus nachzuahmen. Das Nämliche gilt von der Cholera asiatica. Denn so freigebig man während früherer Epidemieen auch mit der Behauptung gewesen ist, dass diese oder jene Haustier-Species an den Leiden ihrer Herren activen Anteil ge-

nommen habe, stets hat sie sich bei näherer Prüfung als irrtümlich herausgestellt. Also die Haustiere und die weit überwiegende Mehrzahl, vielleicht alle anderen Tiere, sind immun gegen Typhus wie gegen die indische Cholera.

Wie verschieden die Empfänglichkeit unter den einzelnen, zum Teil so nahe verwandten Tierspecies sei, lehrt am überzeugendsten der Milzbrand. Denn während Pferde, Rinder und Schafe, aber auch Mäuse und sogar Sperlinge schon durch eine Spur des Krankheitskeims in heftige Erkrankung versetzt werden, ja zu Grunde gehen können, erträgt eine gewisse Sorte algierischer Hammel, ebenso weisse Ratten und Frösche die grössten Portionen ohne jeden Schaden.

Diese empirische Tatsache wird als angeborene Seuchenfestigkeit, als angeborene Immunität, bezeichnet.

Jahrtausende hindurch galt dieselbe zwar als eine Erscheinung von hervorragender wissenschaftlicher Bedeutung. Denn offenbar wies sie hin auf lebendige Verteidigungsmittel, welche, im Organismus schlummernd, durch das Eindringen des Ansteckungsstoffes aufgeweckt und wirksam werden. Zugleich galt sie jedoch als ein unlösbares Rätsel: Denn wo sollte der Sitz dieser in ihrer Heilsamkeit so eigenartigen Lebensäusserung wohl gesucht werden?!

Wenn sich in unseren Tagen die Forschung mit stets wachsendem Nachdruck bemüht zeigt, deren Wesen und Ursachen zu ergründen, so geschieht das in dem Bewusstsein, dass damit auch die bedeutsamsten praktischen Interessen verknüpft sind. Dürfen wir doch hoffen, dass uns ein klarer Einblick in die Gesetze der Immunität zugleich Mittel und Wege zeigen werde, um unseren Körper gegenüber allen möglichen Fährlichkeiten mit diesem begehrenswerten Freibriefe auszurüsten, ihm künstlich Seuchenfestigkeit zu verleihen.

Allein keineswegs blos angeboren begegnet uns die Immunität, vielmehr kann sie ebenso im Verlaufe des Einzellebens erworben werden für Krankheiten, denen gegenüber der Organismus an sich durchaus empfänglich ist. Es ist das eine alte, bereits Hippocrates bekannte Erfahrung, wie aus des Thukydides berühmter Schilderung der athenischen Pest deutlich hervorgeht. „Je mehr sich", so sagt er, „während der Verheerungen der Seuche alle Bande der Ordnung, wie der Familie gelöst hatten, desto mehr nahmen sich diejenigen, welche die Krankheit bereits überstanden, der Kranken und Sterbenden an, weil sie deren Leiden ja kannten und selber doch in Sicherheit waren. Denn zwei Mal befiel sie Niemanden, wenigstens nicht in tödtlicher Weise."

Gleichermaassen wie bezüglich der Pest vermögen wir uns gegenüber den Pocken, dem Typhus u. s. w. die Fähigkeit gelegentlich anzueignen, nicht mehr davon betroffen zu werden: allerdings nur auf dem gefährlichen Wege, sie einmal durchzumachen. Zwar lässt sich vermuten, dass ebensowohl der angeborene, wie dieser nur mit beträchtlichem Wagniss zu erlangende Freibrief auf der nämlichen Grundeigenschaft unseres Organismus beruhe, auf seiner Gabe, eine Vermehrung oder wenigstens Ausbreitung der in ihn eindringenden Krankheitserreger hintanzuhalten. Und seit wir wissen, dass die verderbliche Wirkung der letzteren, der pathogenen Bacterien, wesentlich auf den von ihnen erzeugten Stoffwechselproducten, Eiweisskörpern von einer zum Teil hohen Giftigkeit, beruht, lässt sich die Immunität bezüglich des zu vernichtenden Etwas auch schärfer definiren: es ist die teils mit auf die Welt gebrachte, teils späterhin erworbene Fähigkeit unseres Organismus, jene von den Bacterien erzeugten Toxalbumine unschädlich zu machen.

Es ist wohl einleuchtend, dass für das Studium der Bedingungen und Kräfte, welche diese Unempfänglichkeit oder — activer ausgedrückt — diese Feindseligkeit bedingen, die Fälle erworbener Immunität am geeignetsten sein werden. Darüber sind heute wohl Alle einig, dass es gewisse Eigenschaften des lebenden Zellstaates seien, welche einer weiteren Entfaltung des Krankheits-Keimes widerstreben, wenngleich wir ja bald hören werden, dass einzelne Bestandteile des Körpers auch noch eine gewisse Zeit nach ihrer Entfernung aus dessem Zusammenhange diese Fähigkeit bewahren.

Seit als Träger des Ansteckungs-Stoffes, wenigstens für die grosse Mehrzahl der den Menschen und die höheren Tiere heimsuchenden Krankheiten, Bacterien, niederste Zellorganismen erkannt worden sind, ist es sicherlich kein leeres Spiel mit Worten mehr, kein aus trockener Buchgelahrtheit entsprungener Anklang an Heraklit's vielberufenes Wort: „Der Vater aller Dinge ist der Krieg"; es ist mehr als ein geistreicher Vergleich, wenn von einem Kampfe gesprochen wird zwischen den angestammten Elementarteilen des tierischen Körpers und den von aussen eindringenden Parasiten, von einem Widerstreite zwischen tierischen und pflanzlichen Zellen. Das unablässige Ringen um des Daseins Lust und Leid, welches wir allüberall in der weiten Natur frei hin und her wogen sehen, hier tritt es uns in dem engen Rahmen des Einzelorganismus entgegen, häufig genug nicht nur dem Schlachtfelde, sondern — leider! — auch dem gemeinsamen Grabe beider Kämpfenden.

Welcher Art sind nun aber die Immunität bedingenden Eigenschaften? Wo ist ihr Sitz und ihr Ursprung, wie ihre Wirkungsweise? — So viele Fragen, so viele Rätsel! Allein heute doch nicht mehr so unergründlich, wie Jahrhunderte

hindurch bis zu der Aera der Koch'schen Entdeckungen!

Eine Zeit lang schien es so, als ob die Hauptrolle bei der Verteidigung des angegriffenen Körpers dessen Gewebe im Ganzen, gleich wie solidarisch übernähmen. An den Gefäss-Capillaren, wie an manchen fixen Zellen gelangen Erscheinungen zu sichtbarem Ausdruck, welche kaum anders als teils im Sinne der Abwehr, teils der Ausgleichung und des Wiederersatzes zu deuten sind. Alle diese Anläufe und Wandlungen rückten in der allgemeinen Schätzung jedoch schnell in den Hintergrund, seit Metschnikoff's Phagocyten-Theorie die weissen Blutkörperchen, die mannichfachen von diesen ausgehenden Lebensäusserungen in das Vordertreffen der Wahlstatt geschoben hatte.

Als notwendige Begleitung der durch die Bacterien-Invasion bedingten örtlichen Entzündung aus den Gefässen hervorgelockt, konnten sie zunächst wohl dazu dienen, für das noch unversehrte Gewebsgebiet rasch einen schützenden Wall zu bilden. Weiterhin schienen sie ganz dazu geschaffen, ebensowohl auf mechanischem, wie chemischem Wege hemmend auf die Bacterien-Ausbreitung einzuwirken: Mechanisch schon mittelst der allgemeinen Raumbeengung, mehr noch durch die Verlegung der Saftspalten und der abführenden Lymphgefässe. Hierdurch müssen die Bacterien erdrückt, mindestens ihrer weiteren Vermehrung Schranken gezogen werden. Chemisch dadurch, dass sie, vermöge dominirender Inanspruchnahme von Sauerstoff und sonstigem für den pflanzlichen Stoffwechsel unentbehrlichem Nährmaterial die Angreifer sei es erstickend, sei es aushungernd, die Fortexistenz der alten Generationen untergraben, die Erzeugung neuer vereiteln.

Während diese Tätigkeits-Aeusserungen der Leucocyten von den meisten Forschern zwar zugegeben werden, aller-

dings ohne dass hinsichtlich deren Einflusses auf Entgiftung oder Heilung die gleiche Übereinstimmung herrschte, hat Metschnikoff's Behauptung, dass die weissen Blutkörperchen auch angriffsweise vorgingen und die Eindringlinge nach ächter Reckenart in regelrechtem Zweikampfe vernichteten, neuerdings immer lebhaftere Anfechtung erfahren. Zweifellos sind diese contractilen Zellen, Amöben gleich, durchaus im Stande, abgestorbene Partikel des Tierleibes, Zelltrümmer aller Art in ihr Inneres aufzunehmen und mittelst eines elementaren Verdauungs-Vorganges dem lebenden Stoffwechsel zurückzugewinnen: ganz wie manche Insecten-, besonders Käferarten, welche deshalb im grossen Haushalte der Natur als Wächter der öffentlichen Ordnung geschätzt werden.

Dass sie aber in gleicher Weise lebende Bacterien-Individuen zu bewältigen vermöchten, das ist zwar jetzt allgemein zugestanden. Allein gerade die eingehenden, dieser Seite der Frage gewidmeten Untersuchungen haben dargetan, dass diese phagocytären Vorgänge zwar ungemein fesselnd sind. Eröffnen sie uns doch die überraschendsten Einblicke in eine bunte Welt chemischer Anziehungen und Abstossungen, welche innerhalb des infieirten Gewebes um die Herrschaft ringen; ich erinnere nur an die durch Pfeffer's Untersuchungen enthüllten Erscheinungen der Chemotaxis.

Unbefangenerweise liess sich dessenungeachtet nicht verkennen, dass die Phagocytose entfernt nicht ausreiche, um die Tatsache der Entgiftung des Gesammtorganismus zu erklären, geschweige in ihrer räumlichen Beschränktheit einen allgemein gültigen Gradmesser dafür abzugeben.

Dem ganzen Auswanderungs- und Einverleibungsacte kann vielmehr nur eine bedingte Tragweite zuerkannt werden. Einmal sind es nämlich durchaus nicht alle, sondern nur

ganz bestimmte Bacterien - Arten, gegenüber welchen er in erheblicherem Umfange Platz greift. Sodann aber ist selbst unter denjenigen Formen, welche tatsächlich aus dem Wege geräumt oder abgetödtet werden, die Zahl der vernichteten Individuen eine allzu beschränkte, als dass es anginge, darauf ein so gewaltiges Ereigniss, wie das der Immunität, aufzubauen.

Dagegen haben in der allerjüngsten Zeit Untersuchungen, an welchen das Breslauer hygienische Institut maassgebenden Anteil genommen hat, auf einen ganz neuen Factor die Blicke gelenkt, dessen zielbewusste Benutzung, wenn nicht alle Anzeichen trügen, der Heilkunde die wertvollsten Aussichten eröffnet. Jene Forschungen lehren uns, dass in unvergleichlich höherem Maasse als der Tätigkeit der Blutgefässe, dem Heisshunger der auswandernden Leukocyten dem Blute selber die Gabe innewohne, gewisse pathogene Bacterien, sei es direct, sei es in ihren Stoffwechselproducten unwirksam zu machen. Hatte Mephisto's Wort: „Blut ist ein ganz besonderer Saft“ schon in der Physiologie stets von Neuem überraschende Bekräftigung erfahren, so erfüllte es sich jetzt in ungeahntem Maasse auch in dieser eigentlichsten Lebensfrage des kranken Organismus, heimgesucht von der

. . . Vielberuf'nen Schaar,
Die strömend sich im Dunstkreis überbreitet,
Dem Menschen tausendfältige Gefahr
Von allen Enden her bereitet.

Das Blut und zwar nicht so sehr dessen geformte Bestandteile, als das Plasma selber, besitzt gegenüber einer ganzen Reihe der schlimmsten Bacterien-Arten, wie denen des Wund-Starrkrampfes, des Milzbrandes, der Diphtherie, die wunderbare Fähigkeit, sie zunächst in ihrer Lebens-

energie abzuschwächen, somit eine weitere Vermehrung, sei es durchaus hintanzuhalten, sei es eine harmlose Höhe nicht überschreiten zu lassen. Weiterhin vermag es, sie bis zu völliger Abtödtung zu bringen und dann den übermächtigen Gesetzen zu überliefern, welchen absterbende Fremdkörper, wo immer sie in unserem Inneren auftauchen, unterworfen sind.

Diese vernichtende und somit verhütende Kraft des Blutes geht gegenüber den genannten Formen so weit, dass es nicht nur dem zunächst angesteckten Individuum Immunität zu verleihen, sondern die gleiche Wirkung auch bei so und so vielen anderen, völlig Gesunden zu entfalten vermag. Wenngleich immer neuen, noch empfänglichen Tieren einverleibt, in Mengen überdies, deren Geringfügigkeit gerechtes Staunen erweckt, bewährt es die gleiche immunisirende Fähigkeit.

Gestützt auf solche, an Tieren gewonnene Erfahrungen, konnte es nicht fehlen, dass das Blut, und zwar dessen Plasma, rasch als Angelpunkt der eigenen, unserem Organismus immanenten Heilkraft betrachtet ward. Sofort wuchs jetzt die Zuversicht, dass es gelingen werde, mit dem künstlich immun gemachten Plasma der Angesteckten — bedrohte Gesunde zu schützen, von der individuellen zur generellen Seuchenfestigung vorzuschreiten. Ja selbst auf die schon vollzogene Infection wirkt solches Heilserum, von irgend welcher Stelle unserer Körperoberfläche in ganz kleinen Dosen — falls nur nicht allzu spät — einverleibt, noch so durchschlagend zurück, dass die zu fürchtenden Krankheits-Erscheinungen obzwar nicht gänzlich unterdrückt, so doch beträchtlich herabgemindert werden.

Der Grundsatz präventiver Impfung, wie er gegenüber den Pocken durch Jenner's segensreiche Entdeckung

— allerdings rein empirisch — in die Heilkunde eingeführt, wie er durch Pasteur und Robert Koch auf wissenschaftliche Grundlagen gestellt und immer bewusster ausgebaut worden ist, er hat damit schon heute eine bahnbrechende Erweiterung erfahren. Nicht nur eine soeben kaum noch erhoffte Ausdehnung ist ihm gesichert, insofern sich die Zahl der beeinflussbaren Krankheiten vermehrt hat und voraussichtlich weiter zunehmen wird, sondern vor Allem eine Vertiefung ist erreicht. Denn ebensowohl verhütend können diese modernen Impfstoffe wirken wie heilend.

Freilich bedarf es nach diesen mühevollen und noch keineswegs abgeschlossenen Arbeiten am Versuchstiere noch sehr sorgfältiger, durchaus vorurteilsloser Prüfung am kranken Menschen: einer Aufgabe, welche die Gegenwart soeben in Angriff zu nehmen begonnen hat, die nächste Zukunft sicherlich weiterführen und zu einer Entscheidung bringen wird.

Allein schon heute dürfen wir sagen: Eine neue Bahn ist eröffnet, der rechte Weg ist gezeigt zu dem lange erstrebten Ziele der Medicin, einer Verallgemeinerung der Schutzimpfung, einer immer weiter greifenden Seuchenfestigung.

Unstreitig wird dieses Ziel dereinst erreicht werden und damit ein neues Zeugniss geschaffen sein für die ewige Wahrheit, dass die Heilkunde durchschlagende Erfolge einzig und allein erringen kann im Anschluss an die im Innern des Körpers selber wirkenden Kräfte und Gesetze, als „Ministra naturae“.

Gedruckt bei L. Schumacher in Berlin.